

[First Hit](#)      [Previous Doc](#)      [Next Doc](#)      [Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L16: Entry 115 of 153

File: DWPI

Jun 29, 1989

DERWENT-ACC-NO: 1989-230537

DERWENT-WEEK: 199614

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical recording medium with increased erasing rate - has optical recording layer comprising germanium, bismuth and tellurium

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

FUJI ELECTRIC MFG CO LTD

CODE

FJIE

PRIORITY-DATA: 1987JP-0323227 (December 21, 1987)

Search Selected

Search ALL

Clear

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 01165048 A	June 29, 1989		006	
<input type="checkbox"/> JP 96022619 B2	March 6, 1996		005	B41M005/26

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 01165048A	December 21, 1987	1987JP-0323227	
JP 96022619B2	December 21, 1987	1987JP-0323227	
JP 96022619B2		JP 1165048	Based on

INT-CL (IPC): B41M 5/26; G11B 7/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 01165048A

BASIC-ABSTRACT:

Medium has (1) substrate,, (2) transparent cooling layer, (3) Ge<sub>1-x</sub>Bi<sub>2x</sub>Te<sub>2x+1</sub> optical recording layer, (4) 2nd protecting layer, (5) cooling layer and (6) surface protecting layer. x = 0-0.8.

ADVANTAGE - Erasing rate is increased and recording-erasing is quickly repeated.

In an example, SiO<sub>2</sub> 1st protecting layer (0.1 microns thick) was sputtered on polycarbonate disc substrate (130 mm dia., 3 mm thick). Ge<sub>3</sub>Bi<sub>4</sub>Te<sub>9</sub> optical recording layer (0.07 micron thick), siO<sub>2</sub> 2nd protecting layer (0.2 micron thick), Al cooling layer (0.2 micron thick) and organic matl. surface protecting layer (2 mm thick) were provided by sputtering. When laser beam (830 nm wavelength, 12 mW output) was irradiated, reflectivity of the recording layer was enhanced from 25% to 57%.

TITLE-TERMS: OPTICAL RECORD MEDIUM INCREASE ERASE RATE OPTICAL RECORD LAYER  
COMPRISE GERMANIUM BISMUTH TELLURIUM

DERWENT-CLASS: A89 G06 L03 P75 T03 W04

CPI-CODES: A12-L03C; G06-A; G06-A08; G06-C06; G06-D07; G06-F04; L03-G04B;

EPI-CODES: T03-B01C; W04-C01;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0231 1292 2482 2499 2654 2841 2851

Multipunch Codes: 014 04- 143 155 157 158 466 472 575 596 634 649

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1989-102299

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-175916

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-165048

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月29日

G 11 B 7/24  
B 41 M 5/26A-8421-5D  
X-7265-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光記録媒体

⑮ 特 願 昭62-323227

⑯ 出 願 昭62(1987)12月21日

⑰ 発 明 者 川 上 春 雄 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑱ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 山口 巖

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 光記録媒体

## 2. 特許請求の範囲

1) 基板上に第1の保護層、光記録材料層、第2の保護層および表面保護層が形成される積層体に、前記基板と前記第1の保護層との間に介在する透明冷却層と、前記第2の保護層と前記表面保護層との間に介在する冷却層の少なくとも一方を形成してなる光記録媒体であって、前記光記録材料層の平均化学組成が一般式  $\text{Co}_{1-x}\text{B}_{1-x}\text{Te}_{2x}$  で表わされ、 $0 < x \leq 0.8$  とすることを特徴とする光記録媒体。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高速消去可能で、かつ繰り返し回数大きな、書換え型光記録媒体に関するものである。

(従来の技術)

近年、情報記録の高密度化、大容量化に対する要求が高まり、国内外でその研究開発が盛んに行

われているが、とくにレーザを光源として用いる光ディスクは、従来の磁気記録媒体に比べておよそ10~100倍の記録密度を有し、しかも記録、再生ヘッドと記録媒体とが非接触状態で情報の記録、再生ができるために記録媒体の損傷も少なく、長寿命であるなどの特徴があることから、膨大な情報量を記録、再生する手段として有望である。

この光ディスクは用途に応じて再生専用型、追記型、書換え型の3種類に大別することができる。再生専用型は情報の読み出しのみが可能な再生専用ディスクであり、追記型は必要に応じて情報を記録し再生することはできるが、記録した情報の消去は不可能なものである。これに対して書換え型は情報の記録、再生とさらに記録済みの情報を消去して書換えることが可能であり、コンピュータ用のデータファイルとしての利用が望まれ、最も期待の大きいものである。

書換え型のディスクについては、光磁気方式と相変化方式の2つの記録方式の開発が進められているが、いずれの方式も記録材料や書込み機構な

どの点でなお改良の余地が残されている。これらのうち、相変化方式は一般にレーザ光をディスクの記録面に集光して加熱し、レーザ光のパルス出力とパルス幅とを制御することによって生ずる記録材料の相変化、すなわち結晶状態から非結晶状態への移行または相転移などを起こさせ、それぞれの状態における反射率の違いで情報の記録と消去を行うものである。

この相変化方式の光記録媒体の要部構成の一例を第3図の模式断面図に示す。第3図において、図示していない多くのトラッキング溝を設けたポリカーボネートなどの基板1の表面にスパッタなどにより $\text{SiO}_2$ の第1の保護層2を形成し、その上に $\text{GeTe}$ の光記録材料層3と第2の保護層4を設け、さらにその上に $\text{Al}$ の冷却層5を形成し、最上層に有機物の表面保護層6をつけた構造としている。すなわち第3図の光記録媒体は基板1上にこれら各層を符号順に堆積することによって構成される。光記録材料層3が二つの保護層2、4によってはさまれるようにするのは、信号の書き込み、消去

密度、 $C_s$ は断熱層の比熱である。

さらに本発明者らは基板1と第1の保護層2との間に高い熱伝導率を有する $\text{AlN}$ などの透明冷却層7を介在させた光記録媒体を特許出願中である。第4図はその構造を示した模式断面図である。第4図は第3図と共通部分を同一符号で表わしており、基板1と第1の保護層2との間に透明冷却層7が設けられているほかは第3図と全く同様に構成されている。この透明冷却層7は、光記録材料層3に形成されるレーザスポットから第1の保護層2を通過して拡散する熱を基板1に達する前に、ここで水平方向に拡散させてしまうためのものであり、そのため基板1はほとんど温度上昇することなく変質を生じない。したがってこの場合第1の保護層2も断熱層としての役割を果たすことになり、その適正な厚さ範囲は前述の特願昭62-49337号に開示した $x$ に関する不等式を適用することができる。

なお透明冷却層7を備えた第4図の光記録媒体では、この透明冷却層7が光記録材料層3の結晶

の際、レーザ光で加熱されて高温となった光記録材料が基板1と反応することや蒸発、飛散するのを防止し、光記録材料の変質を生じさせないためである。また光記録媒体の中には冷却層5をもたないものもあるが、第2の保護層4と表面保護層6の間に熱伝導性の良好な $\text{Al}$ などの冷却層5を設けることにより、光記録材料が結晶状態から非結晶状態へ変化するとき、熔融状態からの冷却速度を上げるのに有効なことが知られている。その際第2の保護層4は断熱層としての役割も果たす。断熱層としての第2の保護層4の厚さはこの光記録媒体の特性を確保するために最適範囲を定めることが肝要であり、これを本発明者らは特願昭62-49337号により次のように開示している。すなわち断熱層の厚さ $x$ は次式を満足することが必要である。

$$K_s T_m / P < x < 2 \times (K_s t / \rho \cdot C_s)^{1/2}$$

但し $K_s$ は断熱層の熱伝導率、 $T_m$ は光記録材料の融点、 $P$ はこの光記録媒体に照射される光の入力エネルギー密度、 $t$ は光の照射時間、 $\rho$ は断熱層の

状態から非結晶状態への変化に際して、冷却速度を高める働きもするので、冷却層5を省略することも可能である。

以上のような構造をもつ光記録媒体は、使用時にはレーザ光を基板1の光記録材料層3を有する側と反対の面から入射させるのが普通である。そして実際に情報を書き込むには、まず初期状態をフラッシュランプによる光照射を行って光記録材料層3を結晶状態となし、次に情報記録時にはこれに高出力、短パルスのレーザ光を $1\mu\text{m}$ 程度のスポット状に集光して照射し、光記録材料をスポット状に熔融した後、レーザ光の照射を停止し、熔融スポットを熱伝導により $10^\circ \sim 10^{10}^\circ \text{C/sec}$ の冷却速度で急冷して非結晶状態のスポットを形成する。記録した情報を消去するときは、この非結晶状態のスポットを比較的低出力のレーザ光を用いて昇温し結晶状態に戻す。このときの照射時間は光記録材料の結晶化速度から定められる。

(発明が解決しようとする問題点)

相変化方式の光記録媒体に用いる光記録材料に

はこれまで多くの材料が提案されているが、それらのうちGeTeが結晶状態と非結晶状態との反射率差が大きく、記録情報の安定性も高いことから有望と見られている。しかしながら、本発明者らが検討した結果によれば、非結晶状態のGeTe薄膜に、レーザ光を照射して完全に結晶状態とするには最短でも0.5  $\mu$ secのアニール時間を要し、この材料を用いて光ディスクを作製し、ビーム径が約1  $\mu$ mのレーザ光によって情報の消去を行う場合にはディスクの周速を2 m/sec以下としなければならない。しかるに一方で書き込み時の結晶状態から非結晶状態への変化は0.1~0.2  $\mu$ secで行うことが可能であり、これは周速10 m/sec~5 m/secに相当する。これらのことから光ディスクの周速を大きくしてデータの転送速度を高めるには光記録材料であるGeTeの結晶状態から非結晶状態とするアニール時間すなわち消去時間を、結晶状態から非結晶状態への変化時間すなわち書き込み時間と同程度にすることが望ましい。そのためにはGeTe自体の結晶化速度をさらに大きくしな

たものである。

#### (作用)

前述のように光ディスクに情報を書き込む際には光記録媒体の光記録材料層をレーザ光によりスポット状に加熱し、ここで一旦熔融させた後、熱伝導により急冷して非結晶状態とする。このとき、GeTeとBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>を適量混合した本発明による光記録材料はこのBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>が結晶成長の核となり非結晶状態から結晶状態への変化速度を非常に速くするので、冷却速度が十分に大きくないと熔融状態からの冷却中に結晶化が進行して非結晶状態が得られなくなる。したがって光記録材料に本発明による材料組成のものを用いる限り、第3図、第4図のような冷却層や透明冷却層を少なくとも一つ備えた光記録媒体としなければならない。これらの冷却層をもたない構造のものでは冷却速度が不十分であり、情報の書き込みが困難となり、書き込むことができたとしてもその繰り返し回数が少なくなるからである。

本発明の光記録媒体に用いる光記録材料の組成

ければならない。またGeTeは固相状態においても蒸気圧が高いため加熱、冷却を繰り返すと次第に失われるようになり、書き込みと消去の繰り返し回数が少なく、1000回程度であることも問題である。そのほか結晶化速度、光吸収係数の大きいBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>が光記録材料としてすぐれた特性を有しているが、結晶状態と非結晶状態の反射率差が小さく、光ディスクに用いたときCN比を高くとれないという問題がある。

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は光記録材料の結晶化速度を大きくすることにより記録情報の消去時間を短縮し、光ディスクのデータ転送速度を高めるとともに、情報の書き込み、消去の繰り返し回数を増加させることにある。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明は光記録材料層が保護層を介して冷却層およびまたは透明冷却層を備えた構造をもつ光記録媒体の光記録材料層の平均化学組成が一般式Ge<sub>1-x</sub>Bi<sub>2x</sub>Te<sub>3+1</sub>で表わされ、0 < x ≤ 0.8とし

は基本的にはGeとTeの1:1の化合物であるGeTeとBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>を混合したものであり、結晶化速度を高めるとともに材料粘性を高めて蒸気圧を小さくし、書き込み、消去の繰り返しによる材料の消失を抑制する役割を果たしている。

#### (実施例)

以下本発明を実施例に基づき説明する。

本発明の光記録媒体は例えば第3図に示した構造のものとし、これに用いる光記録材料はGeTeとBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>を混合したものである。この光記録材料の薄膜は通常のRFマグネトロンスパッタにより容易に作製することができる。再び第3図を参照して述べると、まず厚さ3  $\mu$ m、直径130  $\mu$ mのポリカーボネート製基板1の上に、厚さ0.1  $\mu$ mの第1の保護層2(SiO<sub>2</sub>)、Ge<sub>0.2</sub>Bi<sub>0.8</sub>Te<sub>3.1</sub>[(GeTe)<sub>0.2</sub>(Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>)<sub>0.8</sub>]に相当)の組成をもつ厚さ0.07  $\mu$ mの光記録材料層3、厚さ0.2  $\mu$ mの第2の保護層4(SiO<sub>2</sub>)、厚さ0.2  $\mu$ mのMの冷却層5の順にスパッタ形成し、最上層に2  $\mu$ m厚の有機材料の表面保護層6を形成した光記録媒体を作製する。

この光記録媒体を用いて周速  $8 \text{ m/sec}$  で回転させながら、波長  $830 \text{ nm}$ 、出力  $12 \text{ mW}$  のレーザ光を照射した。光記録媒体面でのレーザスポット径は約  $1 \mu\text{m}$  である。スパッタ直後の光記録材料層 3 は非結晶状態であり、その光反射率は約  $25\%$  であったがこのレーザ光照射によって光反射率は約  $57\%$  にまで上昇した。次に光記録媒体の同じ個所を同様の条件で再度レーザ光を照射したが反射率は  $57\%$  から変化が認められなかった。反射率が  $25\%$  から  $57\%$  へ増大したのは光記録材料層 3 がレーザスポットの個所で非結晶状態から結晶状態へ変化したためであり、再度のレーザ光照射に対してその反射率を保持しているのは、最初のレーザ光照射によって光記録材料の結晶化が十分に行われていることを示すものである。

以上のことを確認するために、上記と同じ組成をもつ光記録材料膜をガラス基板上に形成し、 $10^\circ\text{C/min}$  の速度で昇温しながら、反射率を測定した。その結果を第1図に示す。第1図は光記録材料膜の温度に対する反射率変化を示した線図で

言える。このように本発明の光記録媒体は周速を従来の  $2 \text{ m/sec}$  から  $8 \text{ m/sec}$  へ増すことにより、データの転送速度を  $0.24 \text{ MB/sec}$  から  $0.98 \text{ MB/sec}$  に高めることができる。

第2図は光記録材料層 3 中の  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  の含有量と消去時間の関係を示した線図である。第2図の曲線のように  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  の含有量の増加とともに消去時間は短くなる。また  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  の含有量と前に述べた  $10^\circ\text{C/min}$  の速度で昇温したときの結晶化温度および結晶-非結晶の繰り返し回数の関係を数値で第1表に示す。

第1表

$\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 含有量 (mol%)	反射率差 (%)	結晶化温度 ( $^\circ\text{C}$ )	繰り返し回数 (回)
0	4.0	180	$1 \times 10^3$
10	4.0	170	$3 \times 10^3$
20	3.5	160	$1 \times 10^4$
40	3.2	150	$1 \times 10^4$
60	2.7	120	$1 \times 10^5$
80	1.5	100	$1 \times 10^5$
100	5	80	$1 \times 10^4$

第1表によれば  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  の含有量  $80\%$  で結晶化温度は  $100^\circ\text{C}$  となる。この結晶化温度の低いことは

あり、第1図から反射率は  $150^\circ\text{C}$  で付近で急激に上昇することがわかる。この温度前後における光記録材料膜の結晶形態をX線回折により調べた所、反射率の上昇後に光記録材料膜は結晶化しており、結晶は主として  $\text{GeTe}$  と  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  が観測される。反射率の値は上記の光記録媒体における反射率の値とほぼ対応しており、光記録媒体における光記録材料の結晶化が周速  $8 \text{ m/sec}$  で可能であったことは結晶化に要する時間が  $0.125 \mu\text{sec}$  以下であることを示唆するものであり、これは前に述べた従来の  $0.5 \mu\text{sec}$  に比べて大きく改善されていることを意味する。情報の書き込みを行った後、これを消去するときも同様に周速  $8 \text{ m/sec}$  で行うことができた。すなわち、周波数  $1.5 \text{ MHz}$  のパルス入力を書き込んだとき、 $\text{CN}$  比として  $50 \text{ dB}$  の値が得られたが、これを  $8 \text{ m/sec}$  で消去すると  $\text{CN}$  比は約  $5 \text{ dB}$  まで低下し、ほぼ完全に消去される。これは書き込みが結晶化した光記録材料にレーザ加熱によって非結晶状態のスポットを形成することであるという点を考慮すれば至極当然であると

光記録媒体に書き込まれた非結晶のスポットの熱的安定性が悪く結晶化しやすいものであることを意味し、 $100^\circ\text{C}$  という温度は結晶化温度としては下限値と見做される。また繰り返し回数については  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  の添加量が  $10\%$  を超えると顕著な効果が認められるが  $80\%$  以上になると逆に繰り返し回数は減少する傾向がある。これらのことから  $\text{GeTe}$  に含有する  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  の量を  $80\%$  より多くするのは実用的でないと言える。結晶状態と非結晶状態の反射率差は  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  の含有量の増加とともに減少するが  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  含有量  $80\%$  でも反射率差は  $15\%$  はあるので十分である。

以上の結果を総合的に検討し、本発明の光記録媒体に用いる光記録材料層の最適組成範囲は一般式で  $\text{Ge}_{1-x}\text{Bi}_{2x}\text{Te}_{3+x}$  と表わすとき、 $0 < x \leq 0.8$  とするのが妥当であるとの結論を得た。

(発明の効果)

相変化方式の光記録媒体に用いる光記録材料は  $\text{GeTe}$  が種々の点ですぐれているが、情報の消去時間を記録時間と同じにまで速くしてさらにデータ

の転送速度をあげ、記録-消去の繰り返し回数を増やすことが望ましく、そのため本発明では実施例で述べたように光記録材料のGeTe化合物とBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>化合物を最通範囲を定めて混合することにより、結晶化速度をこれらの単独のものより速くすることができ、同時にこの速い結晶化速度を活かすために、光記録材料層をはさむ二つの保護層の少なくとも一方に接して冷却速度を高める冷却層を備えた構造の光記録媒体に適用して、光記録材料のレーザ加熱スポットにおける熔融状態からの冷却速度と非結晶状態からの結晶化速度とのマッチングがうまく行われるようにしたものであり、その結果、消去時間が短縮され、繰り返し回数も増加させることが可能な光記録媒体を得ることができたのである。

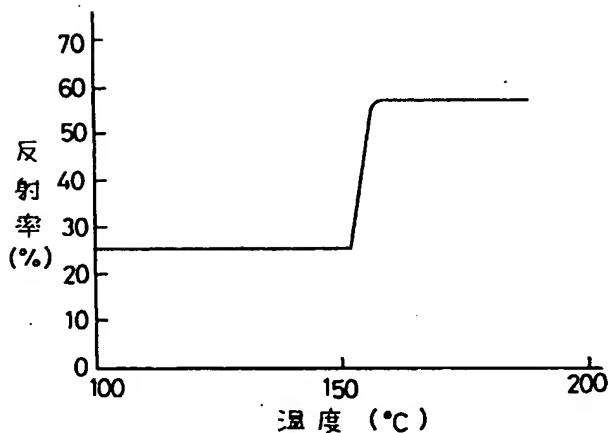
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に用いられる光記録材料の温度と反射率の関係を表わす線図、第2図は本発明に用いられる光記録材料のBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>含有量と消去時間の関係を示す線図、第3図は冷却層を有する光記

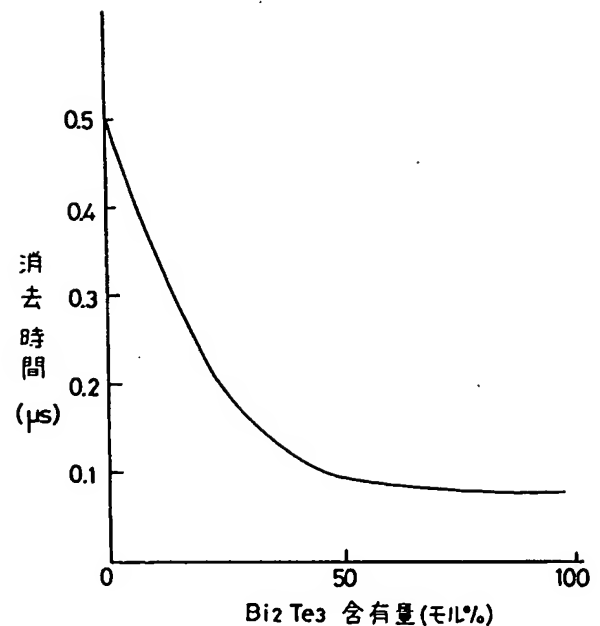
録媒体の模式断面図、第4図は冷却層と透明冷却層を有する光記録媒体の模式断面図である。

1: 基板、2: 第1の保護層、3: 光記録材料層、4: 第2の保護層、5: 冷却層、6: 表面保護層、7: 透明冷却層。

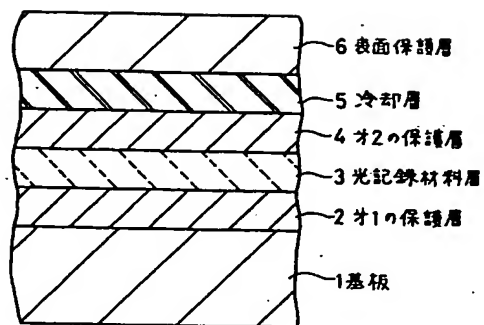
代理人弁護士 山口 巖



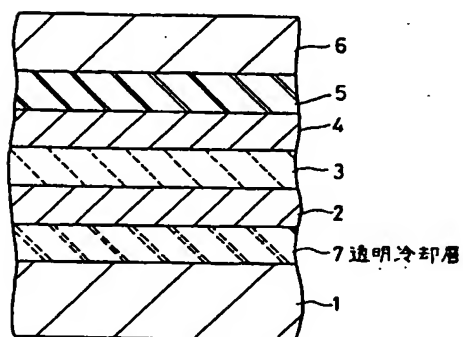
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図